

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-093108

(43)Date of publication of application : 23.04.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

H01L 21/263

H01L 21/31

(21)Application number : 61-237843

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.10.1986

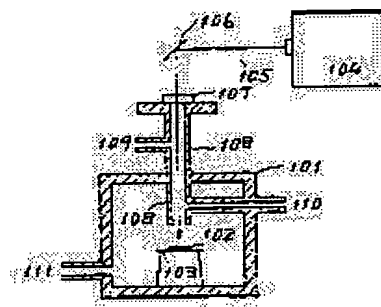
(72)Inventor : KAWAHISA YASUTO  
SASAKI MASAHIRO  
HIROSE MASAHIKO

## (54) FORMATION OF OPTICALLY PUMPED FILM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make uniform the thickness distribution of the formed film on the light irradiation part of a substrate by a method wherein the stream of the inert gas, to be used for prevention of film adhesion on a light introducing window, and the stream of raw gas are formed into the same gas stream flowing to the substrate from the light-introducing window.

**CONSTITUTION:** A photo guiding part 108, having the shape with which the passage of an incident light is not disturbed, is provided between a light introducing window 107 and a substrate 102. Then, raw gas is introduced into the photo guiding part 108, and a film having uniform film thickness distribution can be obtained by bringing the direction of the raw gas stream into the same direction as that of the inert gas stream, which is used to suppress the adhesion of a film to the light introducing window 107, namely, the direction headed to the substrate from the light introducing window. Also, the uniformity of the composition of the film obtained as above-mentioned can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-93108

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月23日

H 01 L 21/205  
21/263  
21/31

7739-5F

6708-5F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 光励起膜形成方法

⑮ 特 願 昭61-237843

⑯ 出 願 昭61(1986)10月8日

⑰ 発 明 者 川 久 慶 人 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究  
所内⑱ 発 明 者 佐 々 木 正 洋 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究  
所内⑲ 発 明 者 広 瀬 昌 彦 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究  
所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光励起膜形成方法

## 2. 特許請求の範囲

反応室内に原料ガスを導入するとともに、反応室外より光導入窓を介して光を照射する事により該原料ガスに光化学反応を生じせしめ、反応室内に収容された基板上に、半導体、金属、絶縁膜等の薄膜を形成する光励起膜形成方法において、前記光導入窓と前記基板との間に、光の通過を妨げない形状を有する光ガイド部を設け、該光ガイド部内に前記光に対して不活性なガスを導入し、前記光導入窓から前記基板へ向うガス流を生じせしめるとともに、前記光ガイド部に原料ガスを導入し、かつ該原料ガスの前記光ガイド部への導入位置が、前記不活性ガスの導入位置よりも基板側寄りであることを特徴とする光励起膜形成方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、光化学反応により薄膜形成を行なう、光励起膜形成方法に関する。

(従来技術)

近年光エネルギーによる化学反応を利用し、原料ガスを分解して、半導体、ガラス等の基板上に、半導体、絶縁膜、金属等の薄膜を形成する方法が開発されている。

この方法は、光励起膜形成法と称され、通常の薄膜形成法に比較し、低温で膜形成が可能であることや、荷電粒子による照射損傷が無い等の特長を有しており、今後の薄膜形成技術において重要な位置を占めるものとして注目されている。

しかし上記の特徴を有する光励起膜形成法には、光を膜形成室内に導入する光導入窓上での覆膜により、光照射の時間と共に、膜形成室中の光強度が低下し、膜の形成速度が減少するという問題がある。

その解決法として、光入射窓に蒸気圧が低く、紫外光を透過する膜な油、例えばパーフロロポリエーテル等を塗布し、膜が付着するのを防止する

方法が提案されている。しかしこの方法では油から膜中に不純物が入る可能性がある。また、光導入窓に不活性ガスや、水素ガス等を吹きつける方法も提案されているが、この方法のみでは効果はあまり期待されない。

さらに第2図に示す様に光導入窓(204)と基板(202)との間に、入射光束(207)を妨げない形状を有する光ガイド部(208)を設け該ガイド部(208)内に導入口(205)より不活性ガスを流し、光導入窓から基板へ向ってガス流を生じせしめる方法も提案されているが、この方法では、不活性ガス流のために、導入口(206)より反応容器(201)内へ導入された原料ガスの基板へ向うガス流が妨げられ、均一な組成や、均一な膜厚を得ることは難かしい。

#### (発明が解決しようとする問題点)

以上述べた様に、上記光励起膜形成方法では、不純物の少ない高品位な膜や、均一な膜質および膜厚を有する膜の形成が困難であるという問題があった。

が防止されるのみではなく、不活性ガスのガス流により、基板へ輸送される原料ガスのガス流は乱されないため、均一な膜質(膜組成等)および膜厚を得ることが可能となる。

#### (実施例)

本発明による光励起膜形成方法の一実施例を第1図を参照して説明する。この図において、反応容器(101)内には基板(102)がサセプタ(103)上に収容されている。サセプタ(103)はヒータ(図示せず)により加熱されており、サセプタ(103)上の基板(102)は所定の温度に設定される。反応容器(101)内および基板(102)上には、エキシマレーザ(104)からのレーザ光(105)が、誘電体反射ミラー(106)と合成石英製光導入窓(107)を介し光ガイド部(108)を通り照射される。光導入窓(107)上への膜付着を抑制するために、ガス導入口(109)より水素ガスおよび不活性ガスが導入される。またガス導入口(109)にくらべ、より基板に近い場所にあるガス導入口(110)より原料ガスを光ガイド部内に導入する光ガイド部に設けた導

本発明は、上記方法よりも、均一な膜質および膜厚を有する膜形成を行なうことができる光励起膜形成方法を提供することを目的とする。

#### (発明の構成)

##### (問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明による光励起膜形成方法を以下に示す。

反応室内に収容された基板と、反応室外の光源からの光を反応室内に導入するための光導入窓との間に、前記導入光の通過を妨げない形状を有する光ガイド部を設け、該光ガイド部内に前記導入光に対して不活性なガスを導入し、かつ原料ガスを前記光ガイド部内に、前記不活性ガスの導入口よりも、基板側寄りから導入させ、膜形成を行なう。

##### (作用)

このような光励起膜形成方法においては、光導入窓への膜付着を防止するための不活性ガスのガス流と、原料ガスのガス流はともに、光導入窓から基板へ向う。このため、光導入窓上への膜付着

入口(109)、および(110)から導入されたガスを排気する排気系(111)の排気速度を調節する事により、反応容器内の圧力は設定される。

この様に構成された装置を用いて行なったZnSe半導体膜のエピタキシャル成長について以下に述べる。II族の原料ガスとして、ジメチル亜鉛(以下DMZと略す)VI族の原料ガスとしてジメチルセレン(以下DMSeと略す)を、またDMZとDMSeのキャリアガスとして水素ガスを用いた。まず最初にガス導入口(109)より水素ガスを200SCCM光ガイド部(108)内に導入し、排気系(111)の排気速度を調節し、反応容器(101)内の圧力を50Torrに設定する。その後、サセプタ(103)を加熱し、サセプタ(103)上の半絶縁性GaAs基板(102)を400℃に設定する。

次に、ガス導入口(110)よりDMZ,DMSeおよびキャリアガスである水素ガスを光ガイド部(108)内に導入する。各原料の供給量は、DMZ:  $8 \times 10^{-3}$  mol/min, DMSe  $1.6 \times 10^{-3}$  mol/min, DMZのキャリアガスである水素ガス39 SCCM, DMSeのキャリア

ガス100 SSCMに設定した。上述した原料ガスおよびキャリアガスを光ガス導部(108)内に導入すると同時にエキシマレーザ(104)より、波長193nmを有するArFエキシマレーザ光(105)を反射ミラー(106)、光導入窓(107)および光ガイド部(108)を介し、基板(102)上に垂直に照射した。基板表面上でのArFエキシマレーザ光の照射エネルギーは1mJ/cm<sup>2</sup>に設定した。尚原料ガス導入後も反応容器(101)内のガス圧力は、50Torr、基板温度は400℃に保った。

この様にして得られたZnSeエピタキシャル成長膜の、レーザ光照射部における膜厚分布は±5%であった。原料ガスを光ガイド部(108)内へ導入せず、反応容器(101)の外壁より直接反応容器(101)内へ導入して成長したZnSeエピタキシャル成長膜の膜厚分布は±15%であった。この様に原料ガスを光ガイド部(108)内に導入し、そのガス流の方向が、光導入窓(107)への膜付着を抑制するための、不活性ガス流の方向と同一の方向、すなわち光導入窓から基板へ向う方向とすることに

より、膜厚分布の均一な膜形成を得ることができた。またこの様にして得られた膜組成の均一性も向上した。

#### (発明の効果)

上記において述べたように、光導入窓と基板との間に入射光の通過を妨げない形状を有する光ガイド部を設け、該光ガイド部内に、光導入窓への膜付着を抑制するための不活性ガスを導入し、かつ原料ガスを該光ガイド部内へ、不活性ガス導入口よりも基板側に位置する導入口より導入し、不活性ガスと原料ガスのガス流を光導入窓かに基板へ向う同一なガス流とし、光励起膜形成を行なうことによって、基板の光照射部における形成膜厚分布の均一性の向上、および膜組成等の膜質の均一性向上が達成できた。

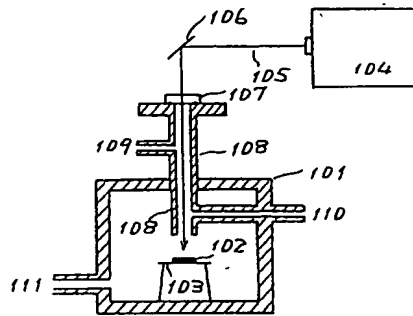
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を説明するための光励起膜形成装置の断面図、第2図は従来を説明するための図である。

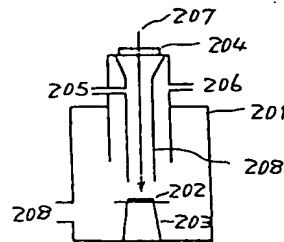
(101)…反応容器、(102)…基板、

(103)…サセプタ、(104)…エキシマレーザ装置、  
(105)…エキシマレーザ光、(106)…誘電体反射ミラー、  
(107)…光導入窓、(108)…光ガイド部、  
(109)…不活性ガス導入口、(110)…原料ガス導入口、  
(111)…排気系。

代理人 井理士 則 近 恵 佑  
同 竹 花 喜久男



第 1 図



第 2 図